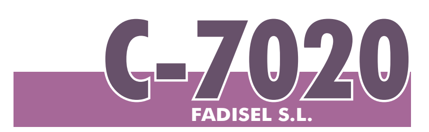


"Smoking Colt" motor de vacío en kit



Lee atentamente y asegurese de comprender estas instrucciones antes de iniciar el montaje.



ADVERTENCIA:

Para evitar riesgos de daños materiales o lesión grave: Este kit está destinado solamente a **mayores de 14 años y siempre bajo la supervisión de personas adultas** que han leído y entendido las instrucciones proporcionadas en este manual de usuario.

Mantener alejados a niños pequeños y mascotas, este kit contiene piezas pequeñas que pueden ser tragadas.

Debido al uso de un quemador con llama durante el funcionamiento de los motores, es necesaria la supervisión de una persona adulta.

Revise las instrucciones de uso antes de ponerlo en marcha y téngalas a mano como referencia.

Herramientas necesarias:

Herramienta	C-7003	C-7004	C-7005	C-7006	C-7008	C-7020
Llave Allen nº 1,5	X	X	X	X	X	**X**
Llave Allen nº 2,5	X	X	X	X	X	**X**
Alicates de puntas	X	X	X	X	X	**X**
Pinzas			X	X	X	
Destornillador TORX nº8	X	X	X	X	X	**X**
Destornillador TORX nº10	X	X	X	X	X	**X**
Destornillador TORX nº20		X	X	X	X	**X**
Llave abierta nº 5,5		X				**X**
Llave abierta nº 7		X				

También precisará: **Alcohol de 94º**

Consideraciones.

Este componente está destinado para un uso didáctico. Por ello se aconseja su utilización y montaje bajo la supervisión de personal docente. CebeKit no ofrece explicaciones adicionales, asistencia técnica ni apoyo didáctico alternativo al reflejado en las presentes instrucciones. La garantía de éste producto queda prescrita exclusivamente a piezas no suministradas en la relación del kit y avería o malfuncionamiento por causas ajenas a un montaje o uso inadecuados. En tal caso debe ponerse en contacto con nuestro **departamento técnico, correo electrónico: sat@fadisel.com Fax 93 432 29 95.** Los productos CebeKit disponen de **2 años de garantía** a partir de la fecha de compra. Quedan excluidos el trato, montaje o manipulación incorrectos.
La documentación técnica de este producto responde a una transcripción de la proporcionada por el fabricante.
Disponemos de más productos que pueden interesarle, visítenos en: **www.cebekit.com** ó solicite nuestro catálogo.

¡Muchas gracias por confiar en Cebekit.

Le garantizamos que ha adquirido un producto de alta precisión, diseñado en Alemania por Böhm, el fabricante líder de motores Stirling y de aire caliente de alta precisión para aplicaciones didácticas y para maquetas. Böhm sólo produce artículos de alta calidad cuidando hasta el mínimo detalle. La peana es de madera de haya finamente barnizada, los materiales del motor son únicamente acero inoxidable, latón y aluminio. Todos los componentes están magníficamente acabados con ajustes precisos. Su producción se realiza completamente en Alemania contando con personal altamente cualificado y maquinaria automatizada de gran precisión.

Dispóngase a disfrutar con el montaje de este kit. Tómese el tiempo necesario, observe bien cada pieza y su ubicación antes de montarla. hágalo con cuidado y preste la máxima atención y el ensamblaje sera un entretenimiento altamente relajante.

Una vez finalizada la construcción, tendrá el placer de ver funcionar esta maravilla de la mecánica de precisión, con la satisfacción añadida de haberla construido usted mismo.

Muy adecuado para que los jóvenes adquieran habilidades manuales y conocimientos prácticos de mecánica fina.

Sobre el motor de vacío

Hace más de 4.000 años en Egipto ya se usó la expansión del aire caliente para mover las puertas de los templos.

Robert Stirling, ingeniero y pastor de un iglesia de Escocia, preocupado por los accidentes mortales de los motores de vapor de su época que estallaban a menudo, inventó un motor que funcionaba con aire caliente. En 1816 consiguió su primera patente.

Un *motor de vacío*, también conocido popularmente como "*tragallamas*", es un tipo de motor de aire caliente, pero no es propiamente un motor Stirling.

Los orígenes de este tipo de motor son bastante antiguos. Ya en 1758 le fue concedida una patente a Henry Wood.

Desde el punto de vista técnico se trata de un motor atmosférico, porque el trabajo es realizado por la presión del aire exterior (de forma similar a como ocurría en el primer motor Otto).

Este tipo de motores han sido usados como motores estacionarios para hacer funcionar todo tipo de dispositivos funcionales, igualmente se utilizan con mucho éxito para impulsar modelos nostálgicos de tractores y ferrocarriles a escala reducida.

¿Cómo funciona el motor de vacío?

Un motor *tragallamas* simple consta de un pistón y una válvula.

Funciona con la llama de un mechero (de alcohol, en este kit).

El motor empieza el ciclo con la válvula abierta y el pistón empezando la carrera de avance.

Como la llama está junto a la abertura, el pistón succiona la llama al interior del cilindro (se traga la llama) a través de una válvula abierta.

La llama calienta el aire interior.

Mientras el pistón vuelve, la válvula se cierra y el aire del cilindro se enfría dentro del motor, entonces la presión atmosférica más alta del exterior presiona el émbolo hacia adelante.

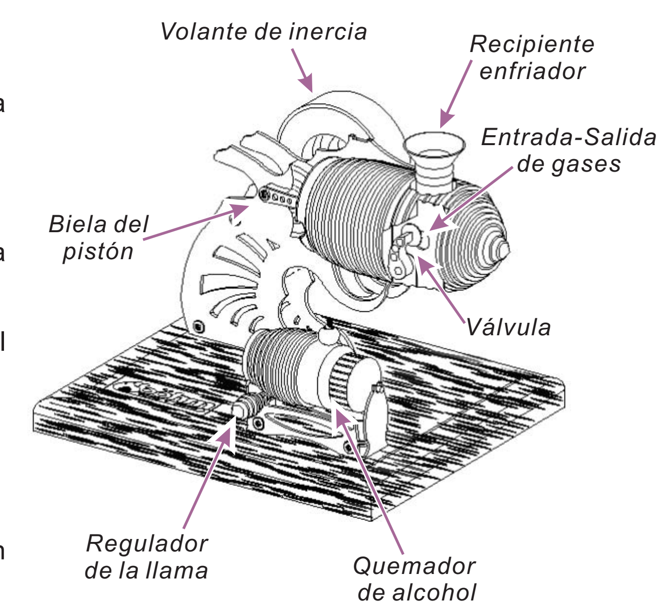
La máxima fuerza que puede aplicar el pistón queda limitada al producto obtenido al multiplicar la superficie del pistón por el valor de la presión del aire.

Cuando el pistón alcanza el final del recorrido la válvula de abre de nuevo, reanudando el ciclo.

Tal como sucede en los motores Stirling, un volante de inercia es el responsable de la superación de los dos puntos muertos.

El intercambio de gases se lleva a cabo de forma bidireccional a través de la válvula de entrada, que también se convierte en válvula de salida.

El ruido característico de estos motores es provocado por el repiqueteo de la válvula y recuerda a los antiguos tractores Lanz.



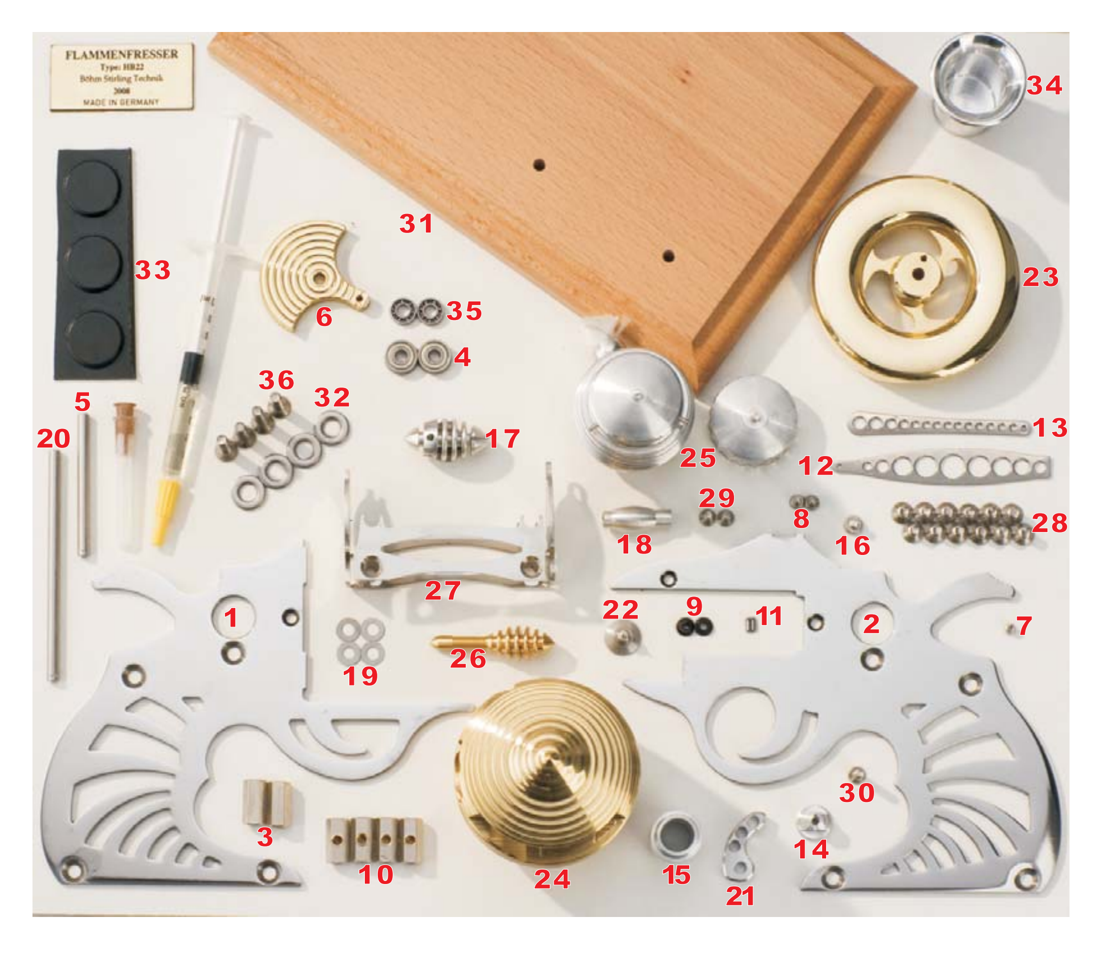
cebekit 

C-7020

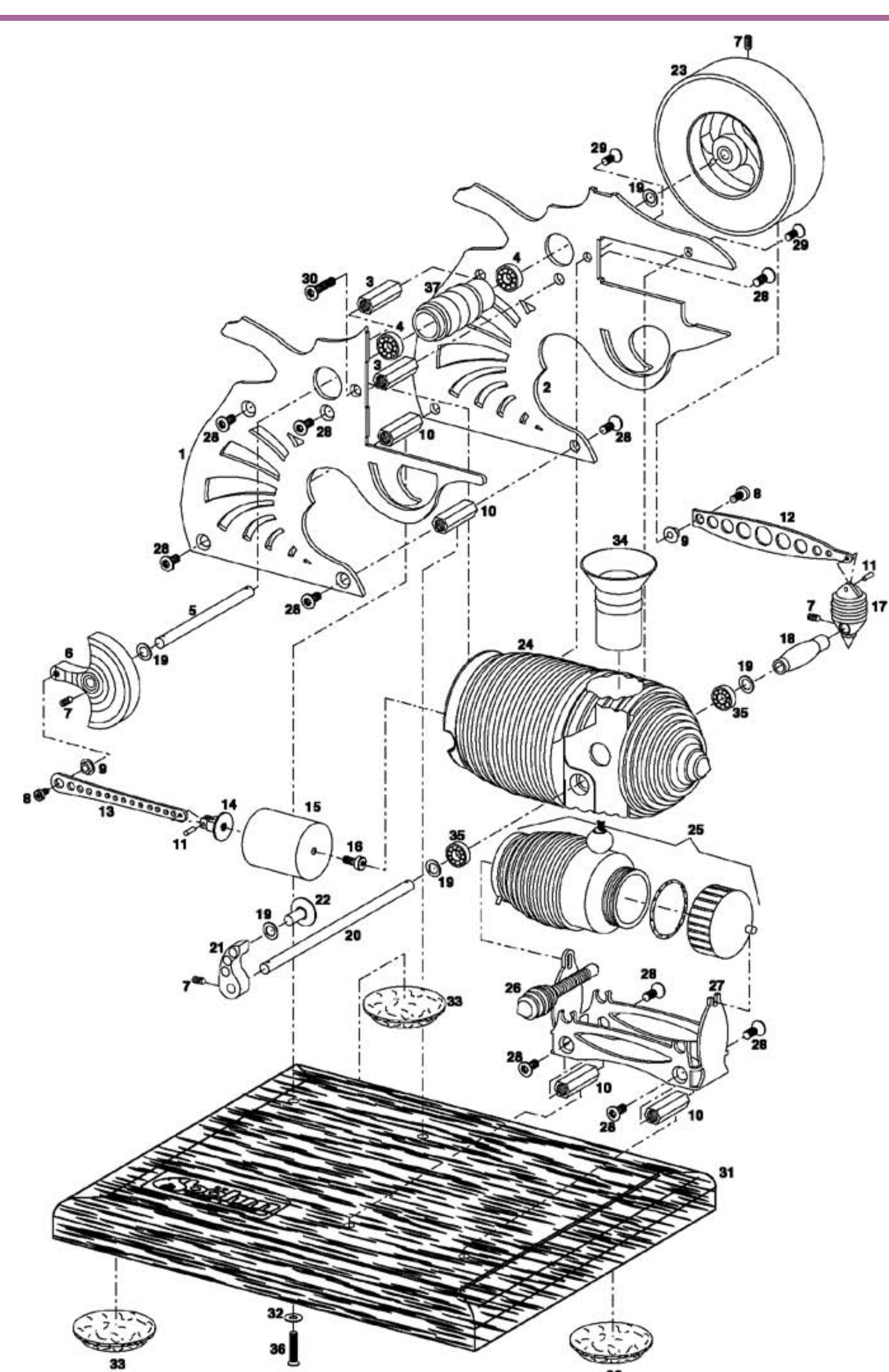
Características técnicas del modelo

Base:	Madera de haya barnizada, color natural	Quemador:	de alcohol con mecha de fibra de vidrio
Dimensiones:	200 x 130 x 160 mm	Peso:	2500 g
Rodamientos:	4 cojinetes a bolas	Tiempo de trabajo:	20 minutos aproximadamente, para cada recarga
Velocidad de trabajo:	de 0 a 800 rpm, puede ser regulado para girar lentamente	Materiales:	Latón, aluminio y acero inoxidable pulido
Volante de inercia:	Ø 70 mm		

Contenido del kit



Nº pieza	Descripción	Dimensiones	Unidades
1	Bastidor frontal		1
2	Bastidor posterior		1
3	Distanciador hexagonal		2
4	Cojinete	Ø 11 x 4 mm	2
5	Eje de la manivela	Ø 4 x 47,5 mm	1
6	Manivela contrapesada (latón)		1
7	Tornillo sin cabeza	DIN914, M3 x 5 mm	4
8	Tornillo cabeza cilíndrica	M2,5 x 4 mm	2
9	Casquillo de plástico negro	Ø 6 x 2,1 mm	2
10	Distanciador hexagonal con taladro lateral	SW7	4
11	Clavija	Ø1,5 x 6 mm	2
12	Biela de la leva		1
13	Biela del pistón		1
14	Conector del pistón		1
15	Pistón (está situado en el cilindro)		1
16	Tornillo cabeza cilíndrica	M3 x 4 mm	1
17	Leva basculante		1
18	Manguito de aluminio	Ø 6 x 22,5 mm	1
19	Arandela	Ø 7,8 x 0,2 mm	5
20	Árbol de levas	Ø4 x 77,5 mm	1
21	Leva de la llama		1
22	Válvula		1
23	Volante de inercia	Ø 70 mm	1
24	Cilindro	Ø 60 mm	1
25	Quemador de alcohol completo		1
26	Tornillo de ajuste		1
27	Base del quemador		1
28	Tornillo Torx	M4 x 6 mm - TX20	12
29	Tornillo Torx	M3 x 6 mm - TX10	2
30	Tornillo Torx	M3 x 12 mm - TX10	1
31	Base de madera		1
32	Arandela	Ø 11,8 x 1,5 mm	4
33	Pié de goma		3
34	Recipiente refrigerador de aluminio		1
35	Cojinetes	Ø 9 x 4 mm	2
36	Tornillo	M4 x 20 mm	4
37	Bloque de rodamientos	Ø 17 x 23 mm	1



Nº pieza	Descripción	Dimensiones	Unidades
1	Bastidor frontal		1
2	Bastidor posterior		1
3	Distanciador hexagonal		2
4	Cojinete	Ø 11 x 4 mm	2
5	Eje de la manivela	Ø 4 x 47,5 mm	1
6	Manivela contrapesada (latón)		1
7	Tornillo sin cabeza	DIN914, M3 x 5 mm	4
8	Tornillo cabeza cilíndrica	M2,5 x 4 mm	2
9	Casquillo de plástico negro	Ø 6 x 2,1 mm	2
10	Distanciador hexagonal con taladro lateral	SW7	4
11	Clavija	Ø1,5 x 6 mm	2
12	Biela de la leva		1
13	Biela del pistón		1
14	Conector del pistón		1
15	Pistón (está situado en el cilindro)		1
16	Tornillo cabeza cilíndrica	M3 x 4 mm	1
17	Leva basculante		1
18	Manguito de aluminio	Ø 6 x 22,5 mm	1
19	Arandela	Ø 7,8 x 0,2 mm	5
20	Árbol de levas	Ø4 x 77,5 mm	1
21	Leva de la llama		1
22	Válvula		1
23	Volante de inercia	Ø 70 mm	1
24	Cilindro	Ø 60 mm	1
25	Quemador de alcohol completo		1
26	Tornillo de ajuste		1
27	Base del quemador		1
28	Tornillo Torx	M4 x 6 mm - TX20	12
29	Tornillo Torx	M3 x 6 mm - TX10	2
30	Tornillo Torx	M3 x 12 mm - TX10	1
31	Base de madera		1
32	Arandela	Ø 11,8 x 1,5 mm	4
33	Pié de goma		3
34	Recipiente refrigerador de aluminio		1
35	Cojinetes	Ø 9 x 4 mm	2
36	Tornillo	M4 x 20 mm	4
37	Bloque de rodamientos	Ø 17 x 23 mm	1

Montaje del kit

Siga los pasos indicados a continuación, tomando siempre como guía la figura de la página anterior.

1 - Introduzca dos cojinete de bolas (4) en el bloque de rodamientos (37).

2 - Fije 2 distanciadores hexagonales (3) en la parte superior del bastidor trasero (2) usando tornillos Torx (28)

3 - Fije 2 distanciadores hexagonales (10) en la parte inferior del bastidor trasero (2) usando tornillos Torx (28). Los taladros trasversales roscados han de quedar mirando hacia abajo.

4 - Encaje el bloque de rodamientos (37) con su parte más larga encarada al bastidor posterior (2). Véase la figura.

5 - Ahora encaje el bastidor frontal (1) en el bloque (37). Fíjelo a los distanciadores hexagonales con 4 tornillos (M4 x 6 mm) (28) y apriételos (los tornillos inferiores sólo debe apretarlos ligeramente).

6 - Inserte dos distanciadores hexagonales de 15mm (10) en el soporte del quemador (27), para que pueda ser fijado a la peana con tornillos (28).
Introduzca el tornillo de regulación (26) hasta que encaje en las ranuras del lado del ojal circular (izquierda). Inserte, a título de prueba, el quemador (25) en el ojal de la izquierda y apóyelo en la ranura en forma de "U" del lado derecho. El quemador puede ser ahora desplazado mediante el tornillo de ajuste (26)!
Monte este conjunto del soporte-quemador a la base de madera (31), use los tornillos (36) y arandelas (32). Con el fin de garantizar la alineación vertical de los taladros roscados transversales, se recomienda aflojar los tornillos (28) que fijan los distanciadores hexagonales al soporte del quemador. Después de haber fijado el soporte del quemador a la peana de madera, apriete definitivamente los tornillos (28)

7 - Inserte el eje del volante (5) a través del bloque de rodamientos (37) - debe sobresalir 2,5 mm en el lado del pistón, parte frontal (1). Ahora coloque una arandela (19) en ambos extremos. Monte la manivela contrapesada (6) en el lado del pistón (la cara frontal (1)) y fíjela en el extremo usando un tornillo sin cabeza (7).

8 - Ajuste el volante (23) en el otro extremo del eje (5) y asegúrelo con un tornillo (7) desde arriba a través del volante de inercia. El volante debe girar libremente y durante mucho tiempo sin pararse!

9 - Coloque la biela del pistón (13) en la ranura del conector (14) y fíjela pasando la clavija (11) a través del conector. ¡La biela debe oscilar libremente en el conector!
Introduzca el conector (14) contra la cara interna del pistón y fíjelo desde el exterior con el tornillo (16) a través del agujero del pistón.
PRECAUCIÓN: El pistón pueden dañarse fácilmente! Nunca agarre el pistón con fuerza para evitar destruirlo!

10 - Limpie el interior del cilindro (24) con un paño limpio y seco.
Pulse para montar un cojinete de bolas (35) en la parte frontal del cilindro (cara de llama) y otro en la parte trasera. Use la jeringa de aceite para aplicar una gota de aceite a la circunferencia del pistón. Lenta y cuidadosamente inserte el pistón en el cilindro. Tenga cuidado de que no se raye, posiblemente deberá repetir el procedimiento en varios intentos.
Entonces sitúe el cilindro con el pistón ya montado en los encajes de los bastidores. Ahora asegure el cilindro (24) con dos tornillos (29) detrás del bastidor (2) y un tornillo (30) desde el bastidor frontal (1).

11 - El extremo curvado más ancho de la biela del pistón (13) debe quedar en el exterior. Ajuste un casquillo negro (9) por detrás de la biela. Fíjela a la manivela de latón con un tornillo M2.5 x 4 (8) a través del casquillo y apriete ligeramente. Ahora gire el volante con el pistón montado.

12 - Fije la leva (21) al árbol de levas (20) con un tornillo sin cabeza (7) (a 2,5 mm del extremo del eje). Inserte una arandela (19) en el árbol de levas y deslícela hasta la leva. Coloque una arandela (19) en la válvula (22). Introduzca la válvula junto con su arandela en el orificio superior de la leva (22).

13 - Con cuidado y lentamente introduzca completamente el árbol de levas (20) en el cojinete de bolas de modo que atraviese el cilindro y entre en el cojinete de bolas del otro lado. Introduzca otra arandela (19) en el extremo del árbol de levas y luego el manguito de aluminio (18).
Monte la biela de la leva (12) con la clavija (11) en la ranura de la leva basculante (17).
Por favor asegúrese de que el lado redondeado de la leva está en el exterior y el lado con el taladro con un agrandamiento (4 mm) está en el interior, para poder encajar el manguito de aluminio (18). Deslice la leva al árbol de levas y asegúrela con un tornillo sin cabeza (7). ¡El lado es el correcto si el tornillo sin cabeza apunta hacia el volante!
Es importante que el eje (20) tenga un poco de juego axial (aprox. 0,1 - 0,15 mm) para que la válvula no se atasque. Si el juego es mayor de 0,15 mm, por favor adáptelo con arandelas adicionales (0,2 mm) en el lado de leva (17). Si este conjunto queda demasiado aprisionado saque la(s) arandela(s).

14 - Coloque un casquillo negro por detrás del último taladro de la biela de la leva (12). Inserte el tornillo (8) M2.5 x 4 desde el exterior y apriételo ligeramente contra el volante.¡Si aprieta demasiado, el casquillo de plástico se aplastará causando un mal funcionamiento o bloqueo!

15 - Coloque el recipiente enfriador para el agua (34) en el encaje superior del cilindro (24).

Instrucciones de funcionamiento





¡PRECAUCIÓN!

- **El motor se debe hacer funcionar siempre bajo supervisión de personas más de 18 años de edad.**
- **Los objetos inflamables deber mantenerse alejados del motor.**
- **No toque el motor puesto que podría provocarle quemaduras graves.**
- **Tome las debidas precauciones y tenga gran cuidado al manipular el alcohol. Nunca deje la botella de alcohol destapada.**
- **¡La manipulación inadecuada del motor puede provocar un incendio!**



1 - Sitúe el motor en una zona de pruebas que esté despejada y en debidas condiciones.

2 - Retire el quemador y llénelo hasta el agujero de la mecha con alcohol de 94º. La mecha debe sobresalir 7 mm.

PRECAUCIÓN: El alcohol puede dañar las pinturas y lacas. Cierre herméticamente la botella de alcohol y guárdela en un lugar seguro.

3 - Llene el recipiente enfriador hasta las 3/4 partes de su capacidad con **agua libre de cal** (destilada). **El motor puede estropearse SI FALTA AGUA DE REFRIGERACIÓN**

4 - Encienda la mecha. Si la punta brilla, apague de nuevo.

5 - Impulse el volante con fuerza hasta que el motor gire por si mismo.

6 - La distancia entre las llamas y el cilindro puede ajustarse con el tornillo de regulación, esto determina la velocidad del motor.
No haga funcionar el motor a máxima velocidad durante demasiado tiempo! Podría causar un sobrecalentamiento y, en definitiva, dañaría el motor.

7 - **Durante los primeros 4 minutos de funcionamiento, la condensación se acumula en el cilindro**, ralentizando el motor y causando irregularidades. Esto junto a una alta humedad pueden causar la parada del motor. Una vez que el cilindro esté suficientemente caliente, el motor funcionará correctamente. **No pare el motor durante los 4 primeros minutos debido a la evaporación del agua / humedad**.

8 - **Nunca deje el motor en marcha sin supervisión.**

9 - La ranura del volante de inercia se puede utilizar para accionar los diversos accesorios del catálogo Böhm, como el molino de viento o la noria. Vea los modelos disponibles en nuestro catálogo o en www.cebekit.es

Mantenimiento e influencia de la climatología

- El motor debe ser almacenado en un lugar seco y limpio de polvo. Incluso una pequeña cantidad de polvo puede bloquear el funcionamiento del motor. ¡Todos las piezas en movimiento deben moverse libremente y tener holgura para que el motor puede funcionar!

Es posible que el motor NO funcione correctamente en tiempo húmedo o durante períodos de baja presión de aire!
Tras cinco horas de funcionamiento, el pistón y el cilindro deben ser desmontados (sólo hay que aflojar 3 tornillos) y, a continuación, deben limpiarse con un paño limpio la pared interior del cilindro y el pistón para quitar el aceite sucio!
A continuación engrase y monte de nuevo las piezas según las instrucciones.

- Revise todos los elementos mecánicos y ajústelos para que tengan suficiente juego.
- Compruebe que no haya apretado demasiado los casquillos negros.
- ¿Ha limpiado el cilindro y el pistón?
- Si el pistón chirría (falta de lubricante), limpielo y engrase (utilice muy poco aceite)



Información referente a la protección del medio ambiente
Cuando este producto ya no esté en uso, no puede ser depositado junto a los residuos domésticos normales, es necesario llevarlo a un punto de recogida selectiva para el reciclaje de aparatos. Un símbolo sobre el producto, las instrucciones de uso o el embalaje lo indican. Los materiales son reciclables según están marcados. Si usted practica la reutilización, el reciclaje u otra forma de uso de aparatos viejos está haciendo una importante contribución hacia la protección del medio ambiente. Por favor consulte a su ayuntamiento cuál es el punto de disposición o vertedero apropiado más cercano a su domicilio.



MOTORES STIRLING

Puntos a tener en cuenta antes de la primera puesta en marcha de los Motores Stirling Böhm

1) Revisar que el montaje está bien escuadrado, los tornillos están apretados y ninguna pieza queda forzada.
2) Los tornillos que fijan los casquillos de plástico negro al balancín deben apretarse con poca fuerza, para que permitan una buena holgura en las bielas que sujetan.
3) Al fijar los dos volantes de latón distanciarlos 0,25 mm de los respectivos cojinetes, para permitir una pequeña holgura lateral del eje.
4) Todas las articulaciones deben tener holguras de 0,2/0,25 mm
5) Verificar que todo el sistema gira libremente y sin rozamientos. Al impulsar el volante de latón con el dedo el motor debe girar libremente durante un segundo, por lo menos.
6) La primera puesta en funcionamiento del motor Stirling debe hacerse en seco, es decir, SIN haberle aplicado la GRASA CERÁMICA al pistón de trabajo.
7) Aplicar UNA PEQUEÑA GOTA del aceite lubricante incluido en el kit, a los cojinetes, ejes giratorios y articulaciones.
8) El pistón desplazador y el interior del cilindro de enfriamiento de latón NO DEBEN CONTENER NADA DE ACEITE. Si hay presencia de aceite en el interior del motor, no funcionará o se parará. Si se ha engrasado en exceso alguna articulación, es posible que el cilindro de trabajo esté revestido de aceite.Suele ocurrir después de un tiempo de inactividad. En este caso hay que proceder de la siguiente forma:
1. Extraer el pistón de trabajo del interior del cilindro. Manipular con mucha precaución para no rayar o deformar los pistones, pues sus paredes son muy finas.
2. Secar bien el pistón con un paño suave, limpio y seco, o con papel de cocina.
3. Secar bien el interior del cilindro de latón hasta el fondo, con un pincel, trapito, papel de cocina o palito de algodón para los oídos. En el interior del cilindro no debe quedar ningún resto de papel, hilos, polvo, etc.
4. Montar de nuevo y ajustar.
9) Arranque del motor:
1. Llenar el quemador con alcohol de 94º (alcohol etílico), hasta la marca interior inferior. Taparlo bien. La mecha debe sobresalir uno o o dos milímetros.
2. Colocar el quemador en la ranura, lo más próximo posible al motor. Encenderlo
3. Dejar calentar más de10 segundos. Dar un impulso al volante para que arranque el motor. Lo más probable es que deban realizarse varios intentos, sobretodo si la temperatura ambiente es fría. Tras varios intentos, y a menudo que vaya calentándose el motor, la duración de funcionamiento irá aumentando progresivamente. La longitud que sobresale de la mecha determina el tamaño de la llama y el poder de calentamiento. Si el motor gira muy rápidamente la mecha no debe sobresalir más de 1 o 2 mm. Para ajustar la altura de la mecha es necesario apagar la llama y dejar enfriar el quemador.
10)Después del primer funcionamiento en seco con éxito ya puede engrasar el pistón de trabajo. La pasta cerámica siempre está seca dentro de la jeringa, siga escrupulosamente las indicaciones del manual.La capa de grasa cerámica que aplique al pistón debe ser MUY FINA, casi imperceptible. Caso contrario impedirá el funcionamiento. ¡Es necesaria una sola aplicación en toda la vida del motor!

El alcohol es altamente inflamable. Es obligatorio tomar las todas precauciones adecuadas. Sólo para mayores de 14 años bajo la supervisión de personas adultas.